



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 42 665 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
G 01 L 7/02  
G 01 L 19/08

21 Aktenzeichen: P 43 42 665.4  
22 Anmeldetag: 14. 12. 93  
43 Offenlegungstag: 22. 6. 95

DE 43 42 665 A 1

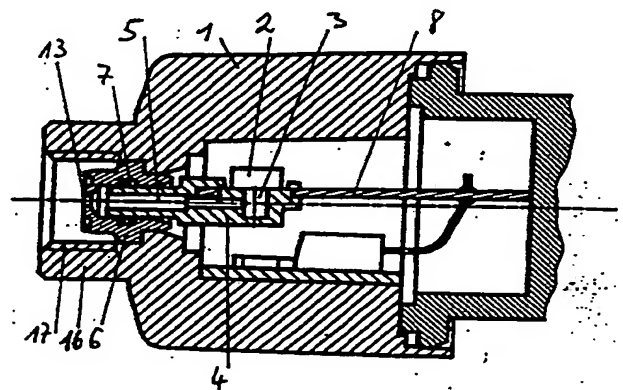
71 Anmelder:  
Robert Seuffer GmbH & Co, 75365 Calw, DE

74 Vertreter:  
Pfenning, J., Dipl.-Ing., 10707 Berlin; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys., 80336 München; Butenschön, A.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte; Bergmann, J.,  
Dipl.-Ing., Pat.- u. Rechtsanw., 10707 Berlin; Nöth, H.,  
Dipl.-Phys., 80336 München; Hengelhaupt, J.,  
Dipl.-Ing., 01097 Dresden; Kraus, H., Dipl.-Phys.,  
Reitzle, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,  
80336 München

72 Erfinder:  
Plener, Helmut, 81249 München, DE; Tritt, Gerhard,  
72218 Wildberg, DE; Brand, Matthias, 75328  
Schömberg, DE

54 Drucksensor

57 Ein Drucksensor mit einem Gehäuse 1, in welchem ein Meßumformer 2 an einem Träger 4 angeordnet ist, der einen Druckmittelkanal 5 aufweist, durch den das zu messende Druckmedium zu einer druckaufnehmenden Fläche des Meßumformers geleitet wird, wobei ein Trägerteil 10, durch welches der Druckmittelkanal 5 sich erstreckt, in einer Gehäuseöffnung durch eine Befestigungseinrichtung gehalten wird, welche einen druckdichten Einbau des Trägers im Gehäuse und eine unterschiedliche Materialausdehnungskoeffizienten kompensierende Abstützung des Trägers am Gehäuse 1 bildet und wobei mit dem Träger 4 formschlüssig eine Leiterplatte 8 verbunden ist, die Anschlußkontakte für mit dem Meßumformer 2 verbundene elektrische Leiter 11 aufweist (Fig. 1).



DE 43 42 665 A 1

Die Erfindung betrifft einen Drucksensor mit einem Gehäuse, in welches ein zu messendes Druckmedium einleitbar ist, und einem im Gehäuse angeordneten Meßumformer, auf welchen das eingeleitete Druckmedium wirkt und welcher ein proportionales elektrisches Sensorsignal liefert, das von einer Auswerteeinrichtung für eine weitere Verarbeitung aufbereitet wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen derartigen Drucksensor zu schaffen, bei dem der Meßumformer druckdicht im Gehäuse eingebaut ist und dabei unbeeinflusst bleibt von störend einwirkenden Kräften, die die Druckproportionalität des Sensorsignals beeinträchtigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Meßumformer an einem Träger angeordnet ist, der einen Druckmittelkanal aufweist, durch den das zu messende Druckmedium zu einer druckaufnehmenden Fläche des Meßumformers geleitet wird, daß ein Trägerteil, durch welches der Druckmittelkanal sich erstreckt, in einer Gehäuseöffnung durch eine Befestigungseinrichtung gehalten ist, welche einen druckdichten Einbau des Trägers im Gehäuse und eine unterschiedliche Materialausdehnungskoeffizienten kompensierende Abstützung des Trägers am Gehäuse bildet, und daß mit dem Träger formschlüssig eine Leiterplatte verbunden ist, die Anschlußkontakte für mit dem Meßumformer verbundene elektrische Leiter aufweist. Durch die Erfindung wird ein Sensorsignal erreicht, das proportional zum jeweils im Druckmedium herrschenden Druck ist und frei von anderen Einflüssen ist.

Es kann jedoch auch ein Schaltsignal bei einem bestimmten Druckwert erzeugt werden. Der Drucksensor kann somit zwei Signalausgänge aufweisen, nämlich einen Ausgang für das exakte Schaltsignal und einen Ausgang für das druckproportionale Signal.

Durch die spezielle Anordnung des Meßumformers im Gehäuse wird gewährleistet, daß zur Bildung des Sensorsignals nur der Einfluß des durch den Druckmittelkanal zugeführten Druckmediums vom Meßumformer erfaßt wird. Der Meßumformer kann bevorzugt einen durch das Druckmedium deformierbaren Körper aufweisen und als aktiver oder passiver Sensor mit elektronischem Analogausgang ausgebildet sein. Hierdurch wird ein hysteresearmer rasch reagierender Sensor erreicht. Derartige Meßumformer können einen deformierbaren Körper aus kristallinem Stoff haben, wobei durch Piezoeffekt eine aktive Sensorwirkung erreicht wird. Ferner ist es möglich, den deformierbaren Körper mit passiven Sensormaterialien, die bei Formänderung ihren elektrischen Widerstand ändern, beispielsweise Dehnungsmeßstreifen, zu belegen. Es können hier beispielsweise aus Silicium bestehende Halbleiter-DMS verwendet werden. Auch eine in Brückenschaltung mit DMS belegte Glasplatte, auf die das Druckmedium formändernd einwirkt, kann für den Meßumformer verwendet werden.

Durch den Drucksensor kann z. B. eine Betriebsdrucküberwachung in einem Bremssystem eines Kraftfahrzeuges erreicht werden. Es kann ein Druckbereich von beispielsweise 0,2 bis 30 bar überwacht werden.

Anhand der Figuren wird an einem Ausführungsbeispiel die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in geschnittener Darstellung in Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel in Draufsicht; und

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung einen Dichtnippel

und formschlüssig miteinander verbunden einen Träger und eine Leiterplatte.

Der als Ausführungsbeispiel dargestellte Drucksensor besitzt ein Gehäuse 1. In einem Hohlraum des Gehäuses 1 ist auf einem Träger 4, der bevorzugt aus Kunststoff besteht, ein Meßumformer 2 angeordnet. Der Träger 4 enthält in einem Trägerteil 10 mit bevorzugt zylindrischem Außenmantel einen Druckmittelkanal 5. Dieser erstreckt sich in axialer Richtung durch das zylindrische Trägerteil 10 des Trägers 4. Das Trägerteil 10 ist in einen Dichtnippel 6 eingesetzt. Der Dichtnippel 6 besitzt hierzu eine Bohrung 12 (Fig. 3), die einen geringfügig größeren Durchmesser aufweist als der Außendurchmesser des Trägerteils 10 mit dem Druckmittelkanal 4 besitzt. Beispielsweise hat das zylindrische Trägerteil 10 einen Außendurchmesser von 3,7 mm, und die Bohrung hat einen Innendurchmesser von 4,22 mm. Das Trägerteil 10 ist in die Bohrung 12 des Dichtnippels 6 dadurch druckdicht eingesetzt, daß in eine umlaufende Nut 15 an der Innenwand der Bohrung 12 ein Dichtring, insbesondere O-Ring 7, eingesetzt ist. Auf diese Weise wird nicht nur ein druckdichter Einbau des Trägers 4 im Dichtnippel 6 erreicht, sondern durch flexible Ausbildung des Dichtringes 7 und durch den abgedichteten Abstand zwischen dem Außenmantel des Trägerteils 10 und der Innenwand der Bohrung 12 aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser werden unterschiedliche Materialausdehnungen, die aus unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten resultieren, kompensiert und wirken sich nicht nachteilig auf den Träger 4 und den daran angeordneten Meßumformer 2 aus. Die Stelle des Trägers 4, an welcher der Meßumformer 2 angeordnet ist, hat einen Abstand von der Einbaustelle, welcher beim Ausführungsbeispiel durch den Dichtring 7 gebildet wird. Der Träger 10 wirkt hierbei wie ein Kragträger.

Der Träger 4 besitzt einen Druckraum 3, der nach oben durch eine druckaufnehmende Fläche des Meßumformers 2 druckdicht abgedeckt ist. In den Druckraum 3 mündet der Druckmittelkanal 5, durch welches das zu messende Druckmedium eingeleitet wird. Nach dem Zusammenbau des Trägers 4 und des Dichtnippels 6 fluchten der Druckmittelkanal 5 und eine Einlaßöffnung 13 im Dichtnippel 6.

Der Dichtnippel 6 ist formschlüssig in einer Öffnung des Gehäuses 1 eingebaut. Durch eine Rändelung 14 wird der formschlüssige Einbau des Dichtnippels 6, der gegebenenfalls druckdicht sein kann, noch unterstützt. Das Gehäuse 1 kann ein metallisches Druckgußgehäuse sein. Der Dichtnippel 6 besteht ebenfalls aus Metall, insbesondere aus Messing. Um den Dichtnippel 6 im Bereich seiner Einlaßöffnung 13 kann am Gehäuse ein Anschlußstutzen 16 mit Innengewinde 17 angeformt sein. Hierdurch wird der Anschluß des Drucksensors an ein das Druckmedium führendes System, beispielsweise ein Bremsleitungssystem, ermöglicht. Bei dem Druckmedium kann es sich um ein pneumatisches oder hydraulisches Druckmedium handeln.

Mit dem Träger 4 ist an der dem Trägerteil 10 entgegengesetzten Seite eine Leiterplatte 8 formschlüssig verbunden. Dieser Formschluß kann durch einseitiges Einspritzen der Leiterplatte 8 an einer Einspritzstelle 18 des Trägers 4 erfolgen. Durch diesen Formschluß wird gewährleistet, daß keine Relativbewegung zwischen der Leiterplatte 8 und dem Meßumformer 7 auftritt. Der Formschluß ist in unmittelbarer Nähe von Anschlußkontakten 9 auf der Leiterplatte 8 gebildet. Mit diesen Anschlußkontakten sind elektrische Leiter, insbesondere

re dünne Drähte, kontaktiert, die die Meßbrückensignale des Meßumformers 2 weiterleiten. Durch den Formschluß wird eine Relativbewegung zwischen der Leiterplatte 8 und dem Meßumformer und damit eine Unterbrechung der elektrischen Kontaktierung des Meßumformers 2 mit der Auswerteelektronik vermieden. Die Bausteine der Auswerteelektronik können auf der gedruckten Leiterplatte 8 angeordnet sein. Sie sind durch nicht näher dargestellte Leitungsbahnen mit den Anschlußkontakten 9 verbunden.

Der Meßumformer 2 kann in bekannter Weise ausgebildet sein und einen deformierbaren Körper aufweisen, dessen druckaufnehmende Fläche in den Druckraum 3 gerichtet ist. Der deformierbare Körper kann aufgrund seiner Deformation eine aktive oder passive Sensorwirkung mit elektronischem Analogausgang auslösen. Der deformierbare Körper kann als kristalliner Stoff mit piezoelektrischen Eigenschaften, als aus Silicium bestehende Halbleiter-DMS oder verformbare Glasplatte, die mit DMS in Brückenschaltung belegt ist, ausgebildet sein.

Es können zwei Ausgänge vorgesehen sein. Der eine Ausgang liefert das druckproportionale Signal, und der andere Ausgang liefert ein Schaltsignal, das einem exakten Druckwert (Schaltpunkt) entspricht. Beispielsweise kann dieser Schaltpunkt einem bestimmten Betriebsdruck entsprechen. Nur wenn dieser Betriebsdruck erreicht wird, kann eine mit dem Drucksystem verbundene Maschine, insbesondere Arbeitsmaschine, in Gang gesetzt werden. Bei dem Drucksystem kann es sich beispielsweise um das Bremsdrucksystem eines Kraftfahrzeugs handeln und bei der Arbeitsmaschine um den Fahrzeugmotor. Erst wenn im Bremssystem der erforderliche Betriebsdruck sich eingestellt hat, kann der Fahrzeugmotor gestartet und/oder eine Getriebesperre gelöst werden. Damit wird verhindert, daß beispielsweise bei noch nicht ausreichendem Betriebsdruck in den Bremsleitungen des Fahrzeugs der Fahrbetrieb des Fahrzeugs aufgenommen wird.

#### Patentansprüche

1. Drucksensor mit einem Gehäuse, in welches ein zu messendes Druckmedium einleitbar ist, und einem im Gehäuse angeordneten Meßumformer, auf welchen das eingeleitete Druckmedium einwirkt und welcher ein proportionales elektrisches Sensorsignal liefert, das von einer Auswerteeinrichtung für eine weitere Verarbeitung aufbereitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßumformer (2) an einem Träger (4) angeordnet ist, der einen Druckmittelkanal (5) aufweist, durch den das zu messende Druckmedium zu einer druckaufnehmenden Fläche des Meßumformers (2) geleitet wird, daß ein Trägerteil (10), durch welches der Druckmittelkanal (5) sich erstreckt, in einer Gehäuseöffnung durch eine Befestigungseinrichtung (6, 7) gehalten ist, welche einen druckdichten Einbau des Trägers (4) im Gehäuse (1) und eine unterschiedliche Materialausdehnungskoeffizienten kompensierende Abstützung des Trägers (4) am Gehäuse (1) bildet, und daß mit dem Träger (4) formschlüssig eine Leiterplatte (8) verbunden ist, die Anschlußkontakte (9) für mit dem Meßumformer (2) verbundene elektrische Leiter (11) aufweist.
2. Drucksensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatte (8) einseitig mit dem Träger (4) verbunden ist.

3. Drucksensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (4) aus Kunststoff besteht und die Leiterplatte (8) in den Träger (4) eingespritzt ist.

4. Drucksensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Leiterplatte (8) elektronische Bauteile der Auswerteeinrichtung angeordnet sind.

5. Drucksensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtung (6, 7) einen formschlüssig in der Gehäuseöffnung befestigbaren Dichtnippel (6) aufweist, in dessen Bohrung (12) das den Druckmittelkanal (5) enthaltende Trägerteil (10) mit dazwischen angeordnetem Dichtring (7) aus flexiblem Material eingesetzt ist, und daß der Druckmittelkanal (5) mit einer Einlaßöffnung (13) im Dichtnippel (6) ausgerichtet ist.

6. Drucksensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtnippel (6) aus Metall besteht.

7. Drucksensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Innenwand der Bohrung (12) des Dichtnippels (6) und der Außenfläche des eingesetzten Trägerteils (10) ein durch den Dichtring (7) abgedichteter Abstand vorgesehen ist.

8. Drucksensor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßumformer (2) einen durch das Druckmedium deformierbaren Körper aufweist und als aktiver oder passiver Sensor mit elektronischem Signalausgang ausgebildet ist.

9. Drucksensor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalausgang als Schaltsignal bei einem bestimmten Druckwert und/oder als druckproportionales Signal ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

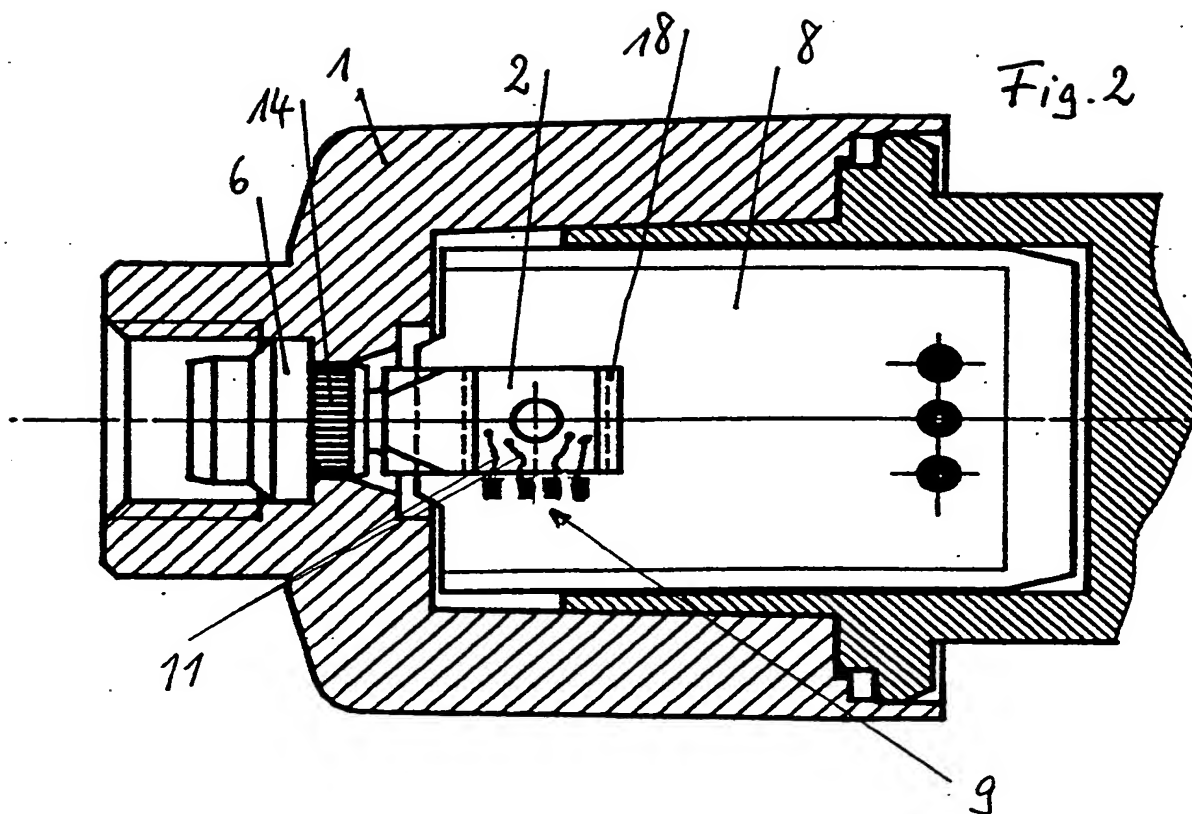
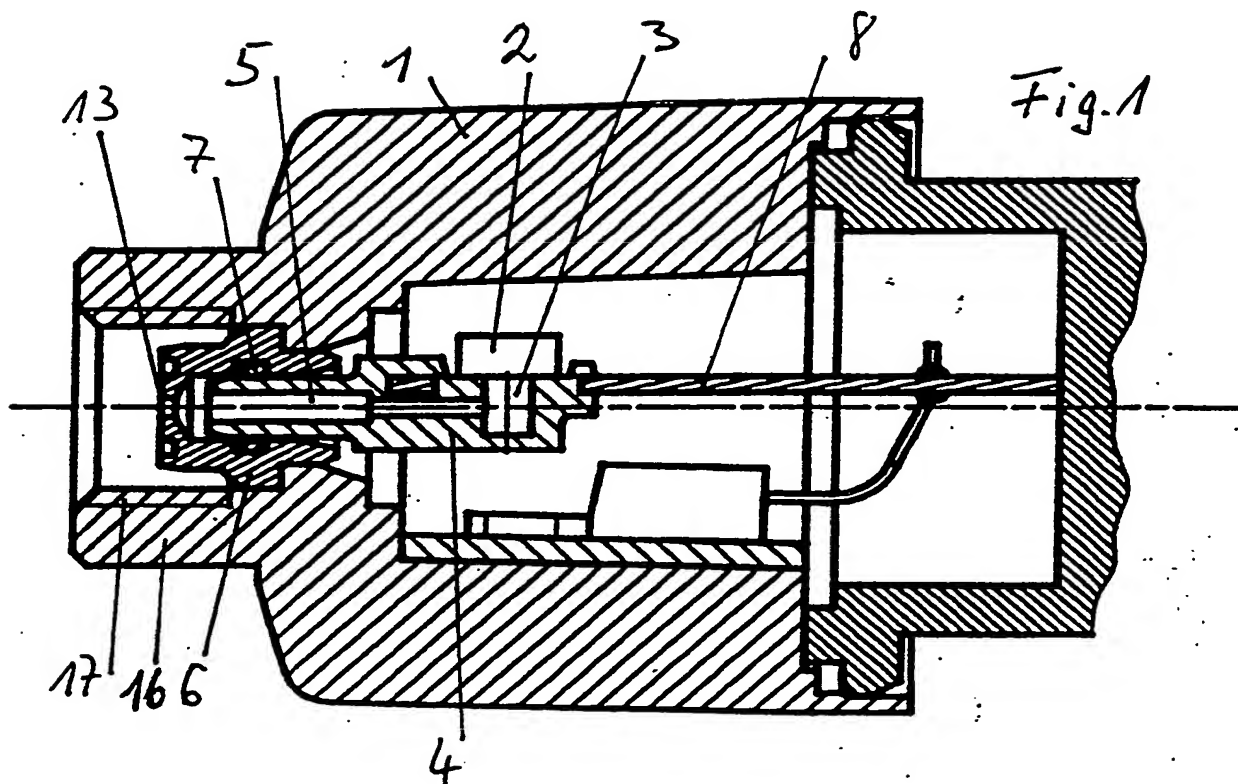


Fig. 3

